

## KAWASAKI STEEL GIHO

---

In recent years, from a viewpoint of environmental problem and improvement in safety at corrosion, weight saving of an automobile and rigidity enhancement of a member are progressed. Among them, as a structural member of an automobile, use of a hollow (weight-saving) cross-section closed (rigidity enhancing) steel pipe is increased. Recently, a demand for a steel pipe having a higher strength and excellent processibility is being increased.

A high strength high ductile HISTORY steel pipe having a microtissue is a steel pipe which was developed in response to this demand, and is manufactured by a new steel pipe process "HISTORY (high speed tube welding and optimum reducing technology)".

Characteristics of a high strength high ductile HISTORY steel pipe and its bending processibility will be introduced.

An outline of a manufacturing process is shown in Fig.1. A coil-like band steel is molded into a pipe by a low distortion molding method (CBR mill), both edges are heat-melted by induced current, and are connected with a squeeze roll. An electrically seamed welded steel pipe is subsequently subjected to warm highly diameter-reducing rolling with a stretch reducer, and high strength high ductile HISTORY steel pipes having various external diameter wall thicknesses are manufactured.

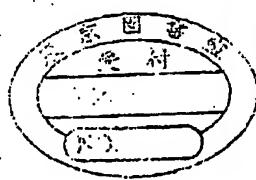
- (1) Since a metal tissue undergoes a great rolling distortion (diameter-reducing rolling) in a warm region, the metal tissue exhibits a

fine particle tissue in which ferrite finely-divided as shown in Photo 1 and, at the same time, a second layer is also finely dispersed as shown in Photo 1. For this reason, as shown in Fig.2, a remarkably high elongation (EI) is obtained even at a high strength as compared with an electrically seamed steel pipe.

【物件名】

甲第3号証

甲第3号証



KAWATETSU



# 川崎製鉄技報

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.32 No.1 2000

自動車用材料特集号

【添付書類】

7 120





2

川崎製鉄技報 第32巻(平成12年)第1号

自動車用材料特集号

## 目 次

卷 頭 言 佐藤 進

## 自動車用鋼材の開発と将来

安田 聰 古君 修 清野 芳一 ..... 1

## 成形性に優れた自動車内外板に用いられる薄鋼板

登坂 章男 比良 陸明 古君 修 ..... 7

## 自動車用高強度薄鋼板の衝突エネルギー吸収特性と形状凍結性

清水 哲雄 比良 陸明 飯塚 栄治 ..... 14

## 鉛フリー自動車燃料タンク用有機被覆鋼板の諸特性

尾形 浩行 鈴木 幸子 望月 一雄 ..... 21

## 北米5年走行車の腐食状況

内田 守重 望月 一雄 ..... 26

## 自動車排ガス規制強化に適合する高性能ステンレス鋼

宮崎 淳 平澤 淳一郎 佐藤 進 ..... 32

## 高強度焼結部品用Cr系合金鋼粉の高強度化機構

宇波 錠 上ノ瀬 聰 ..... 38

## 自動車用のモータ鉄心材料とその評価方法

本田 厚人 石田 崑義 島田 一男 ..... 43

## CBR成形ミルによる高加工性薄肉電線鋼管

豊岡 高明 横本 裕二 郡司 敏男 ..... 49

## 高寸法精度鋼材・棒鋼の開発

小川 隆生 武田 了 川越 正信 丹下 武志 ..... 54

## 薄鋼板向け連続鍛造スラブの高清浄化技術

三木 祐司 竹内 秀次 ..... 60

## &lt;新製品・新技術紹介&gt;

## 成形性に優れたTS980MPa級高強度冷間圧延鋼板「CHLV980」

川辺 英尚 金本 規生 ..... 65

## 歪み時効硬化により高い衝撃吸収エネルギーを示す440MPa級良加工性熱間圧延鋼板

金子 真次郎 登坂 章男 富永 陽一 ..... 67

## 延性と耐2次加工脆性に優れた深絞り成形用熱間圧延鋼板「KFN5」

登坂 章男 古君 修 桑子 浩 ..... 69

## 寸法・材質の均一な薄物広幅の熱間圧延鋼板

戸部 俊一 石川 孝 潤海 弘資 ..... 72

プレス成形性に優れた固体潤滑処理熱間圧延鋼板「Mコート」 鶴見 和彦 鈴木 幸子 海野 茂	74
触媒担体用耐酸化性ステンレス鋼「R20-5USR」 蓮野 貞夫 佐藤 道	76
曲げ加工性に優れた高強度高延性 HISTORY 鋼管 小山 康衛 豊岡 高明	79
偏析防止処理鉄粉「KIP クリーンミックス」 小倉 邦明 上ノ園 駿 尾崎 由紀子	82
極低スパッタ化を可能にしたパルス MAG 溶接用ワイヤ「KM-50S」 片岡 崇彦 阪口 修一 佐々 仁志	85
プレス成形可能な樹脂パネル「KIP シート」 花谷 誠二 久保 秀樹 西村 治	87

## 曲げ加工性に優れた高強度高延性 HISTORY 鋼管\*

小山 康衛\*\* 豊岡 高明\*\*

High Strength and High Elongation Tubular Products  
"HISTORY Steel Tube" with Good Bendability

Yasue Koyama Takaaki Toyooka

## 1 はじめに

近年、環境問題や衝突時の安全性向上の観点より、自動車の軽量化と部材の高剛性化が進められている。その中で、自動車の構造部材としては、中空（軽量化）で断面（高剛性化）の鋼管の使用が増加している。最近は、より高強度で加工性に優れる鋼管のニーズが高まっている。

微細組織を有する高強度高延性 HISTORY 鋼管はこのニーズに応えるべく開発した鋼管であり、新しい鋼管のプロセス「HISTORY (high speed tube welding and optimum reducing technology)」によって製造される。

高強度高延性 HISTORY 鋼管の特徴とその曲げ加工性について紹介する。

に第2層も微細分散した細粒組織を呈する。このため Fig. 2 に示すように電気鋼管に比べ高強度であっても著しく高い伸び

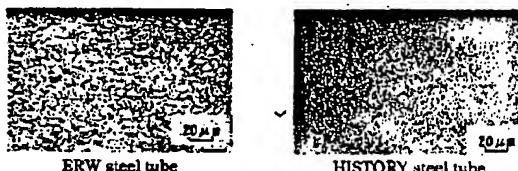


Photo 1 Comparison of microstructure between ERW steel tube and HISTORY steel tube

## 2 高強度高延性 HISTORY 鋼管の製造方法と特徴

## 2.1 製造方法

Fig. 1 に製造プロセスの概略を示す。コイル状の帯鋼を低ひずみ成形法 (CBR ミル) によりパイプ状に成形し、両エッジを高周波誘導電流で加熱溶融し、スクイズロールにて接合する。電気溶接された鋼管は、後続のストレッチレデューサーにて温度高強度圧延され、種々の外径肉厚の高強度高延性 HISTORY 鋼管が製造される。

## 2.2 組織および機械的性質の特徴

(1) 温間域で大きな延長ひずみ（編延性）を受けるため、金属組織は Photo 1 に示すようにフェライトが微細化するととも

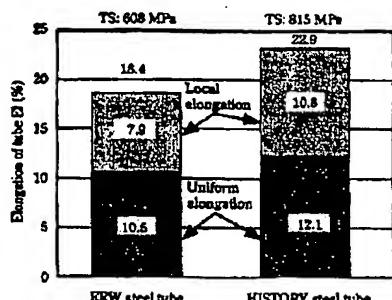


Fig. 2 Comparison of elongation between ERW steel tube and HISTORY steel tube by tensile test (No. 12 specimen of JIS Z 2201)

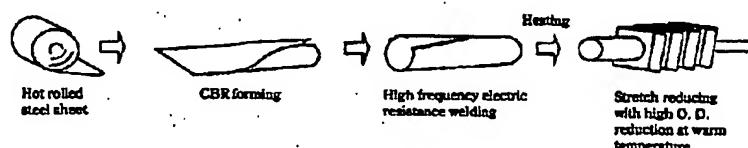


Fig. 1 Manufacturing process of high strength and high elongation HISTORY steel tube

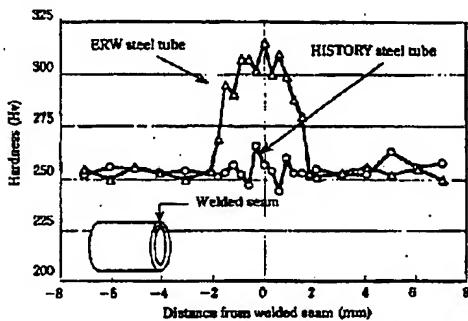


Fig. 3 Comparison of hardness distribution around welded seam between ERW and HISTORY steel tube with tensile strength of 780 MPa

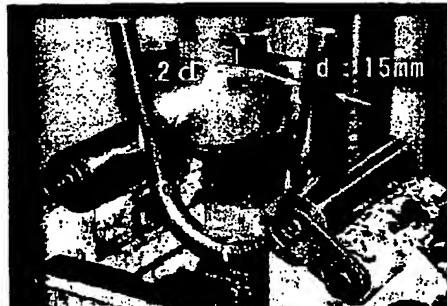


Photo 2 Appearance of 3 points bending test (Bending radius: 30 mm)

	Size (mm)	TS (MPa)	YS (MPa)	EI (%)
HISTORY	$\phi 15 \times 1.8$	530	575	32
ERW	$\phi 15 \times 1.8$	480	509	18

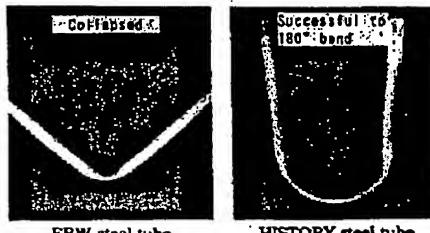


Photo 3 Comparison of bent tubes between ERW and HISTORY steel tubes after 3 points bending tests

(E) が得られる。

(2) 電鍛溶接後の温間高塑性圧延により、アズロールのままで電鍛溶接部と母材部の硬さは Fig. 3 に示すように同等であり、従来の電鍛鋼管のような後熱処理は不要である。

### 3 高強度高延性 HISTORY 鋼管の曲げ加工性

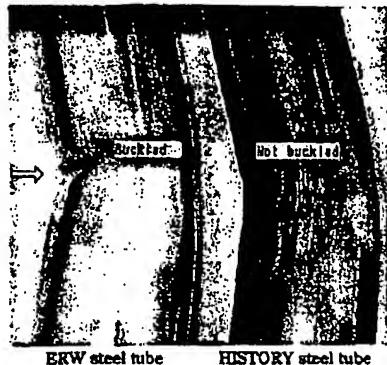


Photo 4 Appearance of bent tubes of ERW and HISTORY steel tube after draw bending without internal plug (bending conditions:  $R = 150$  mm  $\times 20^\circ$ )

Table 1 Results of 3 points bending test for HISTORY steel tubes with tensile strength of 780 MPa: Tube size:  $\phi 25.4 \times 3.0$  mm, Bending conditions: bending radius = 50.8 mm, bending angle =  $180^\circ$

YS (MPa)	TS (MPa)	Tensile properties of test specimens (Specimen: JIS No. 11)		Shape after bending
		EI (%)	VR (%)	
815	845	34	96	Good
783	819	36	96	Good

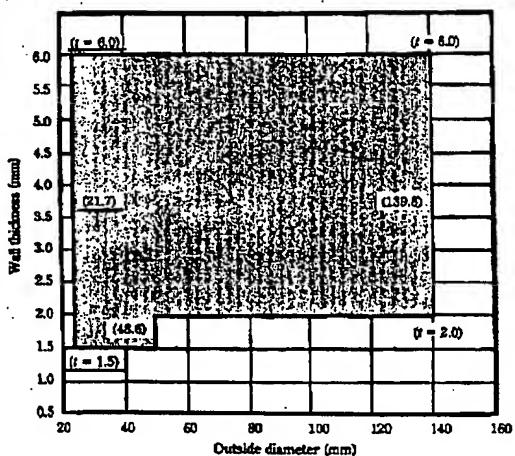


Fig. 4 Available size range of HISTORY steel tube

して3点曲げ加工と引き曲げ加工をした結果を Photo 3, 4 および Table 1 に示す。

高強度高延性 HISTORY 鋼管は強度が高いにもかかわらず電鍛鋼管に比較し、屈曲 (Photo 3) や座屈 (Photo 4) が起こりにくく、また、780 MPa 級の高張力鋼管でも小曲げ半径の  $180^\circ$  3 点曲げが可

整調整が不要であり、作業性の向上にも寄与できる。

#### 4 製造寸法範囲

HISTORY 鋼管の製造設備は 2000 年秋稼動の予定であり、Fig. 4 に示す範囲の鋼管寸法を製造する計画である。

#### 5 おわりに

ここでは主に HISTORY 鋼管の曲げ加工性を中心に紹介した。 HISTORY 鋼管は塑性加工全般に優れた加工性を示す。また、高屈性圧延による高能率高生産性造管も HISTORY 鋼管の大きな特徴である。

自動車用鋼管は今後ますます高張力化し、あわせて加工性の向上

も求められると思われるが、HISTORY 鋼管はこのニーズに十分応えられるコストパフォーマンスに優れた製品である。

#### 〈問い合わせ先〉

東京 〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 3 号  
(日比谷国際ビル)

鋼管営業部 鋼管グループ TEL 03(3597)4161

鋼管セクター室 TEL 03(3597)3510

名古屋 〒460-0088 名古屋市中区栄 2 丁目 3 番 1 号  
(名古屋広小路ビル)

自動車鋼板営業グループ TEL 052(204)5321

大阪 〒530-8353 大阪市北区芝田 1 丁目 1 番 4 号  
(阪急ターミナルビル)

鋼管営業部 大阪鋼管グループ TEL 06(6315)4576



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.